

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO CCNP
SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO

JAIME SALAZAR RAMIREZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
CALI
2021

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO CCNP
SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO

JAIME SALAZAR RAMIREZ

DIPLOMADO DE OPCIÓN DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

DIRECTOR:
DIEGO EDINSON RAMIREZ CLAROS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
CALI
2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

CALI, 1 de Agosto de 2021

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primero a Dios por permitirme tener la vida y la fortaleza para continuar durante todo este largo proceso para llegar a este punto, él quien es el dador de la vida y dependemos totalmente de él, agradezco a mis padres Henry y Mercedes que han sido mi fortaleza y siempre me han apoyado para continuar adelante en esta etapa de la vida y en todas las demás, también agradezco a mi hermana Olga quien me ha brindado su apoyo y su motivación para lograr este paso adelante, agradezco a mi preciosa compañera de aventuras y de vida Stephania quien con sus consejos, sus abrazos y sus frases de motivación me ha ayudado a persistir aún en los momentos más difíciles.

Por último, pero no menos importante a todos aquellos amigos cercanos que muchas veces me han apoyado con sus palabras, enseñanzas y explicaciones e incluso me han dado momentos de esparcimiento para aclarar mis ideas en este proceso de formación.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
GLOSARIO.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
DESARROLLO.....	12
Primer Escenario.....	12
Segundo Escenario.....	23
CONCLUSIONES.....	40
BIBLIOGRAFIA.....	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Direccionamiento de los dispositivos.....	14
Tabla 2. Creación de VLANs en DLS1	29
Tabla 3. Configuración de interfaces asociadas a VLANs.	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología primer escenario.....	12
Figura 2. Simulación de escenario en Packet Tracer.....	13
Figura 3. Tabla de enrutamiento de R3.....	19
Figura 4. Tabla de enrutamiento de R1.....	20
Figura 5. Tabla de enrutamiento de R5.....	21
Figura 6. Pruebas de ping y tracert del R1 al R5.....	22
Figura 7. Pruebas de ping y tracert del R5 al R1.....	22
Figura 8. Topología segundo escenario.....	23
Figura 9. Simulación segundo escenario en Packet Tracer.....	24
Figura 10. VLANs en switch DLS1.....	35
Figura 11. VLANs en switch DLS2.....	35
Figura 12. VLANs en switch ALS1.....	36
Figura 13. VLANs en switch ALS2.....	36
Figura 14. Validación EtherChannel configurados en DLS1.....	37
Figura 15. Validación EtherChannel configurados en ALS1.....	37
Figura 16. Validación de STP en DLS1.....	38
Figura 17. Validación de STP en DLS2.....	39

GLOSARIO

CCNP: Siglas de la certificación expedida por la compañía CISCO para el nivel profesional en el área de telecomunicaciones.

EIGRP: Protocolo de Enrutamiento de Puerta de enlace Interior Mejorado, es un protocolo de vector distancia, propio de la compañía CISCO, ofreciendo las mejores características de los algoritmos de vector distancia y de estado de enlace.

ETHERCHANNEL: Tecnología desarrollada por CISCO, la cual permite agrupar una cantidad de enlaces físicos, para ser vistos como un solo enlace lógico, permitiendo tener un enlace troncal de alta velocidad.

LACP: Protocolo de agregación de enlaces, para equilibrar el tráfico entre los diferentes nodos, proveyendo redundancia, este es un protocolo estándar abierto.

OSPF: Protocolo de enrutamiento de tipo enlace-estado, basado en un algoritmo para calcular la ruta más corta entre los nodos, usado dentro de un sistema autónomo.

PAGP: Protocolo de agregación de enlaces, para equilibrar el tráfico entre los diferentes nodos, proveyendo redundancia, este es un protocolo de propiedad de CISCO.

STP: Protocolo de árbol de expansión, este protocolo es el encargado de evitar que se generen bucles en la topología de red, debido a enlaces redundantes.

VLANS: Red de área local virtual, mecanismo diseñado para segmentar redes, de manera lógica en una misma red física, bien sea en Routers o Switches.

VTP: El protocolo troncal de VLAN, es un protocolo usado en equipos CISCO que permite administrar las vlans en un dominio, permitiendo crear, editar y eliminarlas de acuerdo al rol que tenga el switch.

RESUMEN

El siguiente documento busca demostrar la aplicación de los conocimientos adquiridos en Redes y Telecomunicaciones durante el diplomado de profundización CCNP basado en la documentación ofrecida por la academia CISCO, es de importancia resaltar que la base de las telecomunicaciones son los conceptos de Electrónica, los cuales se han revisado durante el transcurso de la carrera universitaria.

En el desarrollo de los ejercicios planteados se revisaron los conceptos de Enrutamiento para el primer ejercicio, en el cual se hace uso de los protocolos EIGRP y OSPF, teniendo como objetivo redistribuir las rutas de un protocolo en el sistema autónomo del otro.

Para el segundo escenario, se revisaron temas de conmutación en el escenario planteado, revisando y aplicando conceptos de importancia como lo son los protocolos de STP, VTP y EtherChannel, configurando la agregación de enlaces en modo PAgP y LACP.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

ABSTRACT

The following document seeks to demonstrate the application of the knowledge acquired in Networking and Telecommunications during the CCNP deepening diploma based on the documentation offered by the CISCO academy, It is important to highlight that the basis of telecommunications are the concepts of Electronics, which have been reviewed during the course of the university career.

In the development of the proposed exercises, the concepts of Routing for the first exercise were reviewed, in which the EIGRP and OSPF protocols are used, aiming to redistribute the routes of one protocol in the autonomous system of the other.

For the second scenario, we reviewed switching issues in the proposed scenario, reviewing and applying important concepts such as STP, VTP and EtherChannel protocols, configuring the aggregation of links in PAgP and LACP mode.

Keywords: CISCO, CCNP, Routing, Switching, Networking, Electronics.

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento presenta la consolidación de lo aprendido durante el diplomado de profundización de CISCO CCNP, en el cual se revisaron temáticas referentes a Routing y Switching. Para demostrar estos conceptos, se desarrollan dos escenarios en los cuales se demostrará por medio de software simulador el entorno de cada uno de estos escenarios y la metodología aplicada para su solución.

El primer escenario se desarrollarán los conceptos de enrutamiento, haciendo uso de los protocolos EIGRP y OSPF, configurando este escenario para que se tenga comunicación entre todos los nodos del ejercicio.

Por otro lado, se desarrollará el segundo escenario, el cual tiene como objetivo aplicar los conceptos referentes a conmutación en switches, aplicando las configuraciones necesarias para que se tenga comunicación entre los diferentes equipos de la red LAN que se propone, teniendo en cuenta los lineamientos propuestos para su desarrollo.

DESARROLLO.

Primer Escenario.

Teniendo en cuenta la siguiente imagen:

Figura 1. Topología primer escenario.

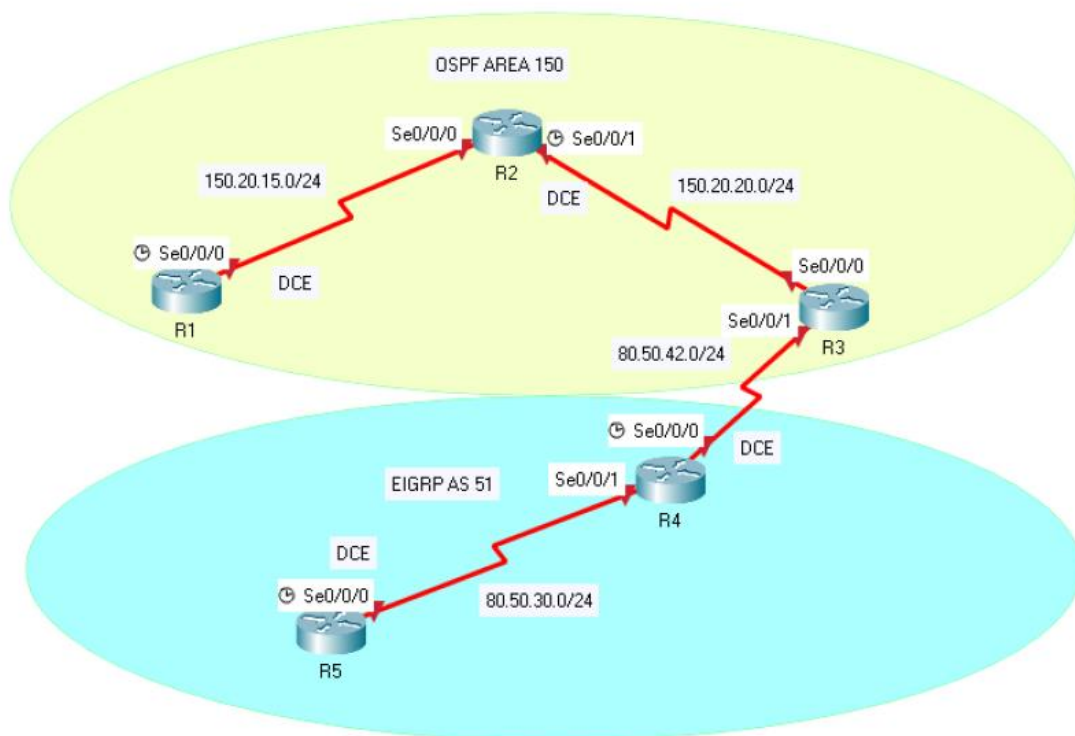
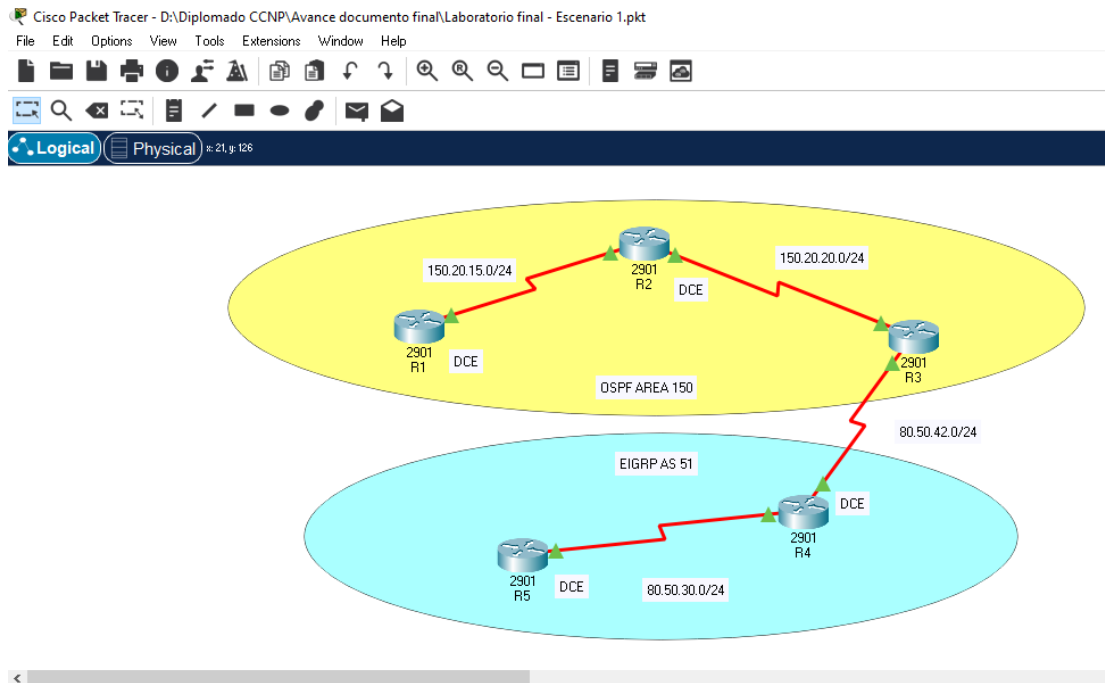


Figura 2. Simulación de escenario en Packet Tracer.



Parte 1: Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.

Para el desarrollo de este primer escenario, se realiza la simulación en el software Packet Tracer, haciendo uso de los siguientes elementos:

- Cinco Routers 2901

A continuación, la tabla referente al direccionamiento usado para la topología.

Tabla 1. Direccionamiento de los dispositivos

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Mascara de red
R1	S0/0/0	150.20.15.1	255.255.255.0
R1	Lo0	20.1.0.0	255.255.252.0
R1	Lo1	20.1.4.0	255.255.252.0
R1	Lo2	20.1.8.0	255.255.252.0
R1	Lo3	20.1.12.0	255.255.252.0
R2	S0/0/0	150.20.15.2	255.255.255.0
R2	S0/0/1	150.20.20.1	255.255.255.0
R3	S0/0/0	150.20.20.2	255.255.255.0
R3	S0/0/1	80.50.42.2	255.255.255.0
R4	S0/0/0	80.50.42.1	255.255.255.0
R4	S0/0/1	80.50.30.2	255.255.255.0
R5	S0/0/0	80.50.30.1	255.255.255.0
R5	Lo0	180.5.0.0	255.255.252.0
R5	Lo1	180.5.4.0	255.255.252.0
R5	Lo2	180.5.8.0	255.255.252.0
R5	Lo3	180.5.12.0	255.255.252.0

1. Aplique las configuraciones iniciales y los protocolos de enrutamiento para los routers R1, R2, R3, R4 y R5 según el diagrama. No asigne passwords en los routers. Configurar las interfaces con las direcciones que se muestran en la topología de red.

Se comparten las configuraciones aplicadas a cada uno de los router, en este caso se realizan las configuraciones básicas y la configuración de direccionamiento a cada interfaz, se hace uso del comando *bandwidth* para ajustar el ancho de banda de la interfaz:

```
R1
Router(config)#hostname R1
R1(config)#no ip domain-lookup
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#exit
R1(config)#
R1(config)#int s0/0/0
R1(config-if)#ip add 150.20.15.1 255.255.255.0
R1(config-if)#bandwidth 2400
R1(config-if)#no shutdown
```

```
R2
Router(config)#hostname R2
R2(config)#no ip domain-lookup
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#exit
R2(config)#
R2(config)#int s0/0/0
R2(config-if)#ip add 150.20.15.2 255.255.255.0
R2(config-if)#bandwidth 2400
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#int s0/0/1
R2(config-if)#ip add 150.20.20.1 255.255.255.0
R2(config-if)#bandwidth 2400
R2(config-if)#no shutdown
```

R3
Router(config)#hostname R3
R3(config)#no ip domain-lookup
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#exit
R3(config)#int s0/0/0
R3(config-if)#ip add 150.20.20.2 255.255.255.0
R2(config-if)#bandwidth 2400
R3(config-if)#no shutdown
R3(config)#int s0/0/1
R3(config-if)#ip add 80.50.42.2 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown

R4
Router(config)#hostname R4
R4(config)#no ip domain-lookup
R4(config)#line con 0
R4(config-line)#logging synchronous
R4(config-line)#exec-timeout 0 0
R4(config-line)#exit
R4(config)#int s0/0/0
R4(config-if)#ip add 80.50.42.1 255.255.255.0
R4(config-if)#clock rate 128000
R4(config-if)#no shutdown
R4(config)#int s0/0/1
R4(config-if)#ip add 80.50.30.2 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown

R5
Router(config)#hostname R5
R5(config)#no ip domain-lookup
R5(config)#line con 0
R5(config-line)#logging synchronous
R5(config-line)#exec-timeout 0 0
R5(config-line)#exit
R5(config)#int s0/0/0
R5(config-if)#ip add 80.50.30.1 255.255.255.0
R5(config-if)#clock rate 128000
R5(config-if)#no shutdown

En esta sección se comparte la configuración de los protocolos de enrutamiento EIGRP y OSPF para cada uno de los routers, configurando el sistema autónomo, el identificador, las redes a publicar y el área en el cual se van a publicar.:

```
R1
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#network 150.20.15.0 0.0.0.255 area 150
```

```
R2
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 150.20.15.0 0.0.0.255 area 150
R2(config-router)#network 150.20.20.0 0.0.0.255 area 150
```

```
R3
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#network 150.20.20.0 0.0.0.255 area 150
R3(config-router)#exit
R3(config)#router eigrp 51
R3(config-router)#network 80.50.42.0 0.0.0.255
```

```
R4
R4(config)#router eigrp 51
R4(config-router)#network 80.50.42.0 0.0.0.255
R4(config-router)#network 80.50.30.0 0.0.0.255
```

```
R5
R5(config)#router eigrp 51
R5(config-router)#network 80.50.30.0 0.0.0.255
```

2. Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R1 utilizando la asignación de direcciones 20.1.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el área 150 de OSPF.

En este punto se comparte la configuración aplicada al router R1 para la creación de las interfaces Loopback con la respectiva dirección ip asignada, también se comparte la configuración necesaria para que éstas se agreguen al área de enrutamiento de OSPF:

```
R1
R1(config)#interface loopback 0
R1(config-if)#ip add 20.1.0.1 255.255.252.0
```

```

R1(config)#interface loopback 1
R1(config-if)#ip add 20.1.4.1 255.255.252.0
R1(config)#interface loopback 2
R1(config-if)#ip add 20.1.8.1 255.255.252.0
R1(config)#interface loopback 3
R1(config-if)#ip add 20.1.12.1 255.255.252.0

R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 20.1.0.0 0.0.3.255 area 150
R1(config-router)#network 20.1.4.0 0.0.3.255 area 150
R1(config-router)#network 20.1.8.0 0.0.3.255 area 150
R1(config-router)#network 20.1.12.0 0.0.3.255 area 150

```

3. Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5 utilizando la asignación de direcciones 180.5.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el Sistema Autónomo EIGRP 51.

Se crearán las interfaces Loopback con su direccionamiento y agregándolas al sistema autónomo de enrutamiento en EIGRP.

```

R5
R5(config)#interface loopback 0
R5(config-if)#ip add 180.5.0.1 255.255.252.0
R5(config)#interface loopback 1
R5(config-if)#ip add 180.5.4.1 255.255.252.0
R5(config)#interface loopback 2
R5(config-if)#ip add 180.5.8.1 255.255.252.0
R5(config)#interface loopback 3
R5(config-if)#ip add 180.5.12.1 255.255.252.0

R5(config)#router eigrp 51
R5(config-router)#network 180.5.0.0 0.0.3.255
R5(config-router)#network 180.5.4.0 0.0.3.255
R5(config-router)#network 180.5.8.0 0.0.3.255
R5(config-router)#network 180.5.12.0 0.0.3.255

```

4. Analice la tabla de enrutamiento de R3 y verifique que R3 está aprendiendo las nuevas interfaces de Loopback mediante el comando *show ip route*.

A continuación, se comparte la imagen de la tabla de enrutamiento del router R3, en la cual se puede analizar que, mediante los dos protocolos de enrutamiento configurados, se pueden alcanzar las interfaces Loopback de los routers R1 y R5.

Figura 3. Tabla de enrutamiento de R3.

```
R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    20.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets
O       20.1.0.1/32 [110/83] via 150.20.20.1, 00:22:16, Serial0/0/0
O       20.1.4.1/32 [110/83] via 150.20.20.1, 00:22:16, Serial0/0/0
O       20.1.8.1/32 [110/83] via 150.20.20.1, 00:22:16, Serial0/0/0
O       20.1.12.1/32 [110/83] via 150.20.20.1, 00:22:16, Serial0/0/0
    80.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D       80.50.30.0/24 [90/2681856] via 80.50.42.1, 00:22:33, Serial0/0/1
C       80.50.42.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
L       80.50.42.2/32 is directly connected, Serial0/0/1
    150.20.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O       150.20.15.0/24 [110/82] via 150.20.20.1, 00:22:26, Serial0/0/0
C       150.20.20.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L       150.20.20.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
    180.5.0.0/22 is subnetted, 4 subnets
D       180.5.0.0/22 [90/2809856] via 80.50.42.1, 00:22:33, Serial0/0/1
D       180.5.4.0/22 [90/2809856] via 80.50.42.1, 00:22:33, Serial0/0/1
D       180.5.8.0/22 [90/2809856] via 80.50.42.1, 00:22:33, Serial0/0/1
D       180.5.12.0/22 [90/2809856] via 80.50.42.1, 00:22:33, Serial0/0/1

R3#
```

- Configure R3 para redistribuir las rutas EIGRP en OSPF usando el costo de 80000 y luego redistribuya las rutas OSPF en EIGRP usando un ancho de banda T1 y 20,000 microsegundos de retardo.

Para esta parte de la configuración, se hace uso del comando *redistribute* en el router R3 dentro de cada uno de los procesos de enrutamiento respectivos, seguido de los parámetros solicitados para redistribuir las rutas.

R3 (Redistribuir OSPF hacia EIGRP)

R3(config)#router eigrp 51

R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1544 2000 255 1 1500

R3 (Redistribuir EIGRP hacia OSPF)

R3(config)#router ospf 1

R3(config-router)#redistribute eigrp 51 subnets

6. Verifique en R1 y R5 que las rutas del sistema autónomo opuesto existen en su tabla de enrutamiento mediante el comando *show ip route*.

En la siguiente figura, se puede apreciar la tabla de enrutamiento del router R1, en la cual se puede observar que aprende las interfaces Loopback creadas en el router R5 y están asociadas al protocolo de enrutamiento EIGRP.

Figura 4. Tabla de enrutamiento de R1

```
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    20.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C       20.1.0.0/22 is directly connected, Loopback0
L       20.1.0.1/32 is directly connected, Loopback0
C       20.1.4.0/22 is directly connected, Loopback1
L       20.1.4.1/32 is directly connected, Loopback1
C       20.1.8.0/22 is directly connected, Loopback2
L       20.1.8.1/32 is directly connected, Loopback2
C       20.1.12.0/22 is directly connected, Loopback3
L       20.1.12.1/32 is directly connected, Loopback3
    80.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O E2    80.50.30.0/24 [110/20] via 150.20.15.2, 01:08:22, Serial0/0/0
O E2    80.50.42.0/24 [110/20] via 150.20.15.2, 01:08:22, Serial0/0/0
    150.20.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       150.20.15.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L       150.20.15.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
O       150.20.20.0/24 [110/82] via 150.20.15.2, 01:08:22, Serial0/0/0
    180.5.0.0/22 is subnetted, 4 subnets
O E2    180.5.0.0/22 [110/20] via 150.20.15.2, 01:08:22, Serial0/0/0
O E2    180.5.4.0/22 [110/20] via 150.20.15.2, 01:08:22, Serial0/0/0
O E2    180.5.8.0/22 [110/20] via 150.20.15.2, 01:08:22, Serial0/0/0
O E2    180.5.12.0/22 [110/20] via 150.20.15.2, 01:08:22, Serial0/0/0
```

En la siguiente figura se evidenciará la tabla de enrutamiento del router R5, el cual se puede observar que aprende las interfaces Loopback que están asociados al protocolo de enrutamiento de OSPF.

Figura 5. Tabla de enrutamiento de R5.

```
R5#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    20.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets
D EX   20.1.0.1/32 [170/3193856] via 80.50.30.2, 01:13:15, Serial0/0/0
D EX   20.1.4.1/32 [170/3193856] via 80.50.30.2, 01:13:15, Serial0/0/0
D EX   20.1.8.1/32 [170/3193856] via 80.50.30.2, 01:13:15, Serial0/0/0
D EX   20.1.12.1/32 [170/3193856] via 80.50.30.2, 01:13:15, Serial0/0/0
    80.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       80.50.30.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L       80.50.30.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
D       80.50.42.0/24 [90/2681856] via 80.50.30.2, 01:13:32, Serial0/0/0
    150.20.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
D EX   150.20.15.0/24 [170/3193856] via 80.50.30.2, 01:13:25, Serial0/0/0
D EX   150.20.20.0/24 [170/3193856] via 80.50.30.2, 01:13:32, Serial0/0/0
    180.5.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C       180.5.0.0/22 is directly connected, Loopback0
L       180.5.0.1/32 is directly connected, Loopback0
C       180.5.4.0/22 is directly connected, Loopback1
L       180.5.4.1/32 is directly connected, Loopback1
C       180.5.8.0/22 is directly connected, Loopback2
L       180.5.8.1/32 is directly connected, Loopback2
C       180.5.12.0/22 is directly connected, Loopback3
L       180.5.12.1/32 is directly connected, Loopback3
```

En esta sección, se puede apreciar las pruebas realizadas desde los routers R1 a las interfaces loopback del R5 y también se puede ver desde el R5 a las interfaces loopback del R1, las pruebas que se hacen son ping y tracer.

Figura 6. Pruebas de ping y tracer del R1 al R5

```
R1#ping 180.5.0.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 180.5.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 50/57/72 ms

R1#traceroute 180.5.0.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 180.5.0.1

  1  150.20.15.2      13 msec    1 msec    1 msec
  2  150.20.20.2      1 msec     2 msec    1 msec
  3  80.50.42.1       2 msec     4 msec    1 msec
  4  80.50.30.1      38 msec    18 msec    4 msec
R1#
```

Figura 7. Pruebas de ping y tracer del R5 al R1

```
R5#ping 20.1.0.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 20.1.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/23/54 ms

R5#traceroute 20.1.0.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 20.1.0.1

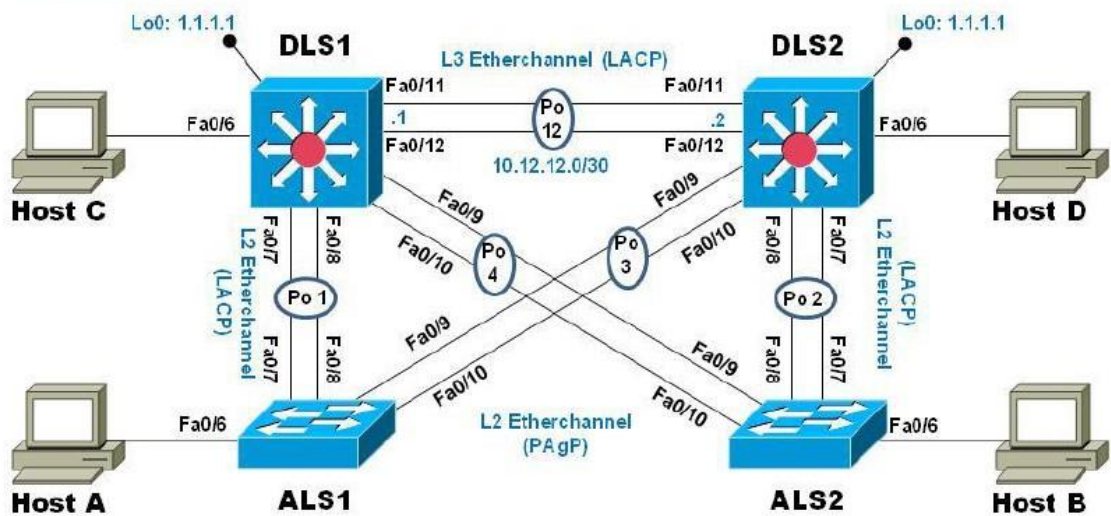
  1  80.50.30.2      11 msec    1 msec    1 msec
  2  80.50.42.2      1 msec     2 msec    1 msec
  3  150.20.20.1      3 msec     3 msec    2 msec
  4  150.20.15.1      2 msec     3 msec    3 msec
R5#
```

Segundo Escenario.

Una empresa de comunicaciones presenta una estructura Core acorde a la topología de red, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, EtherChannel, VLANs y demás aspectos que forman parte del escenario propuesto.

Figura 8. Topología segundo escenario.

Topología de red



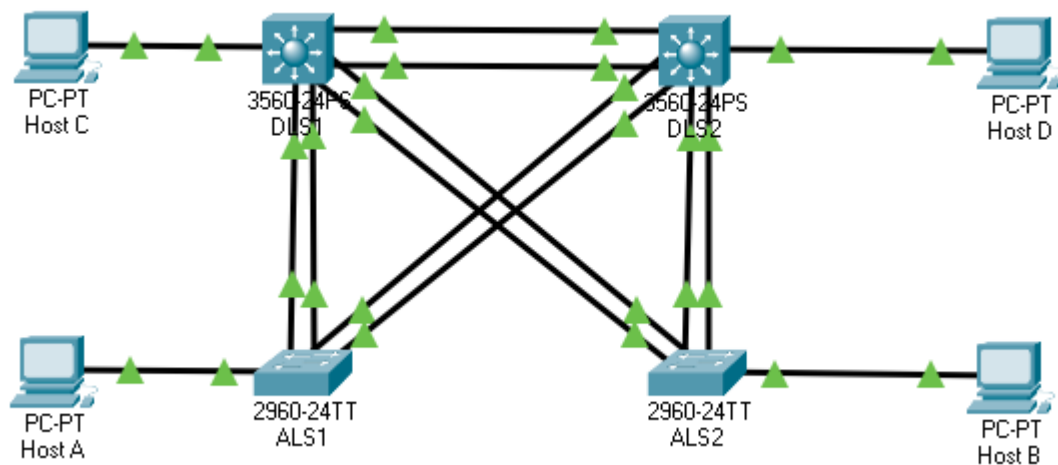
Parte 1: Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.

Para el desarrollo del segundo escenario, se realiza el simulador Packet Tracer, haciendo uso de los siguientes elementos:

- 2 Switches 3560
- 2 Switches 2960
- 4 Computadoras personales

A continuación, se comparte la topología propuesta para el desarrollo del laboratorio:

Figura 9. Simulación segundo escenario en Packet Tracer.



- a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

En los 4 switches se procede a apagar todas las interfaces haciendo uso del comando “*shutdown*”.

```
Switch(config)#interface range fa0/1-24
Switch(config-if-range)#shutdown
Switch(config-if-range)#int ran gi0/1-2
Switch(config-if-range)#shutdown
```

```
Switch(config)#interface range fa0/1-24
Switch(config-if-range)#shut
Switch(config-if-range)#int ran gi0/1-2
Switch(config-if-range)#shut
```

```
Switch(config)#interface range fa0/1-24
Switch(config-if-range)#shut
Switch(config-if-range)#int ran gi0/1-2
Switch(config-if-range)#shut
```

```
Switch(config)#interface range fa0/1-24
Switch(config-if-range)#shut
Switch(config-if-range)#int ran gi0/1-2
Switch(config-if-range)#shut
```

- b. Asignar un nombre a cada switch acorde con el escenario establecido.

```
Switch(config)#hostname DLS1
Switch(config)#hostname DLS2
Switch(config)#hostname ALS1
Switch(config)#hostname ALS2
```

- c. Configurar los puertos troncales y Port-channels tal como se muestra en el diagrama.

- 1) La conexión entre DLS1 y DLS2 será un EtherChannel capa-3 utilizando LACP. Para DLS1 se utilizará la dirección IP 10.20.20.1/30 y para DLS2 utilizará 10.20.20.2/30.

Para este punto se usa el comando “*channel-group* (número del Etherchannel) *mode active*”, se usa el modo activo para que el enlace sea LACP. También se le asigna la dirección IP asignada.

```
DLS1(config)#interface range fa0/11-12
DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if)#int po12
DLS1(config-if)#no switchport
DLS1(config-if)#ip add 10.20.20.1 255.255.255.252
```

```
DLS2(config)#interface range fa0/11-12
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config)#int po12
DLS1(config-if)#no switchport
DLS1(config-if)#ip add 10.20.20.2 255.255.255.252
```

- 2) Los Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP.

Nuevamente se hace uso del comando “*channel group* (número del Etherchannel) *mode active*”, el enlace se crea como LACP.

```
DLS1(config)#int ran fa0/7-8
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
DLS1(config-if-range)#no shutdown
```

```
DLS2(config)#int ran fa0/7-8
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
DLS2(config-if-range)#no shutdown
```

```
ALS1(config)#int ran fa0/7-8
ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
ALS1(config-if-range)#no shutdown
```

```
ALS2(config)#int ran fa0/7-8
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
ALS2(config-if-range)#no shutdown
```

- 3) Los Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizará PAgP.

Para este punto el comando cambia de “*mode active a mode desirable*”, para que el enlace se configure en PAgP.

```
DLS1(config)#int ran fa0/9-10
DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
DLS1(config-if-range)#no shutdown
```

```
DLS2(config)#int ran fa0/9-10
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
DLS2(config-if-range)#no shutdown
```

```
ALS1(config)#int ran fa0/9-10
ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
ALS1(config-if-range)#no shutdown
```

```
ALS2(config)#int ran fa0/9-10
ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
ALS2(config-if-range)#no shutdown
```

- 4) Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 500 como la VLAN nativa.

Para configurar los puertos troncales, se usa el comando *“switchport mode trunk”* y para asignarlo a la vlan 500 se usa el comando *“switchport trunk native vlan 500”*.

```
DLS1(config)#int po1
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS1(config-if)#no shut
DLS1(config)#int po4
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS1(config-if)#no shut
```

```
DLS2(config)#int po2
DLS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if)#switchport mode trunk
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS2(config-if)#no shut
DLS2(config)#int po3
DLS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if)#switchport mode trunk
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS2(config-if)#no shut
```

```
ALS1(config-if)#int po1
ALS1(config-if)#switchport mode trunk
ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if)#no shut
ALS1(config-if)#int po3
ALS1(config-if)#switchport mode trunk
ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if)#no shut
```

```
ALS2(config)#int po2
ALS2(config-if)#switchport mode trunk
ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if)#no shut
ALS2(config-if)#int po4
ALS2(config-if)#switchport mode trunk
ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if)#no shut
```

d. Configurar DLS1, ALS1, y ALS2 para utilizar VTP versión 3

1) Utilizar el nombre de dominio CISCO con la contraseña ccnp321

Debido a la versión de IOS que tienen instalados los switches en el simulador, no permite hacer uso de la versión 3 de VTP, por lo cual se configura la versión soportada que es la versión 2.

Lo primero es asignar la versión del protocolo VTP a usar, luego se agrega al dominio con el comando "*vtp domain* (nombre del dominio)" y por último se asigna la contraseña con el comando "*vtp password* (Contraseña)".

```
DLS1(config)#vtp version ?
<1-2> Set the administrative domain VTP version number
DLS1(config)#vtp version 2
DLS1(config)#vtp domain CISCO
DLS1(config)#vtp password ccnp321
```

```
ALS1(config)#vtp version 2
ALS1(config)#vtp domain CISCO
ALS1(config)#vtp password ccnp321
```

```

ALS2(config)#vtp version 2
ALS2(config)#vtp domain CISCO
ALS2(config)#vtp password ccnp321

```

2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

En este punto se configura el comando “*vtp mode server*”, para asignar el switch como servidor.

```
DLS1(config)#vtp mode server
```

3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

En los switches que se van a configurar como clientes, se usa el comando “*vtp mode client*”.

```

ALS1(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
ALS2(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.

```

e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Tabla 2. Creación de VLANs en DLS1

Número de VLAN	Nombre de VLAN	Número de VLAN	Nombre de VLAN
600	NATIVA	420	PROVEEDORES
15	ADMON	100	SEGUROS
240	CLIENTES	105	VENTAS
111	MULTIMEDIA	355	PERSONAL

Para la creación de VLANs superiores a 1000, el sistema operativo en el simulador no permite la creación, por esta razón para poder crear las VLANs. se omite el último dígito dejándolas con los 3 primeros números en la base de datos de VLAN.

```

DLS1(config)#vlan 600
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
DLS1(config-vlan)#vlan 15

```

```

DLS1(config-vlan)#name ADMON
DLS1(config-vlan)#vlan 240
DLS1(config-vlan)#name CLIENTES
DLS1(config)#vlan 111
DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS1(config)#vlan 420
DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS1(config-vlan)#vlan 100
DLS1(config-vlan)#name SEGUROS
DLS1(config-vlan)#vlan 105
DLS1(config-vlan)#name VENTAS
DLS1(config-vlan)#vlan 355
DLS1(config-vlan)#name PERSONAL
DLS1(config)#

```

- f. En DLS1, suspender la VLAN 420.

Para suspender la propagación de la vlan se debe usar en comando “*state suspend*”, debido a la versión usada del sistema operativo en el simulador, no es soportado.

```

DLS1(config)#vlan 420
DLS1(config-vlan)#state suspend
^
% Invalid input detected at '^' marker.

DLS1(config-vlan)#

```

- g. Configurar DLS2 en modo VTP transparente VTP utilizando VTP versión 2, y configurar en DLS2 las mismas VLAN que en DLS1.

Debido a que este switch está en modo transparente en VTP, no recibe las actualizaciones para la creación automática de las VLANs que se creen en el servidor VTP, por esta razón se deben crear manualmente.

Se hace uso del comando “*vtp mode transparent*”, para que el switch sea configurado en el protocolo VTP en modo transparente. Además, se utilizan los comandos “*VTP (número de vlan)*” y el comando “*name (nombre de vlan)*”.

```

DLS2(config)#vtp version 2
DLS2(config)#vtp mode transparent
Setting device to VTP TRANSPARENT mode.

```

```

DLS2(config)#vlan 600
DLS2(config-vlan)#name NATIVA
DLS2(config-vlan)#vlan 15
DLS2(config-vlan)#name ADMON
DLS2(config-vlan)#vlan 240
DLS2(config-vlan)#name CLIENTES
DLS2(config)#vlan 111
DLS2(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS2(config-vlan)#vlan 420
DLS2(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS2(config-vlan)#vlan 100
DLS2(config-vlan)#name SEGUROS
DLS2(config-vlan)#vlan 105
DLS2(config-vlan)#name VENTAS
DLS2(config-vlan)#vlan 355
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL

```

- h. Suspend VLAN 420 en DLS2.

El comando “*state suspend*”, no es válido debido a la versión del sistema operativo del simulador.

```

DLS2(config)#vlan 420
DLS2(config-vlan)#state suspend
      ^

```

% Invalid input detected at '^' marker.

```

DLS2(config-vlan)#

```

- i. En DLS2, crear VLAN 567 con el nombre de PRODUCCION. La VLAN de PRODUCCION no podrá estar disponible en cualquier otro Switch de la red.

Para evitar la propagación de la vlan creada se usará en comando “*switchport trunk allowed vlan except 567*”

```

DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION
DLS2(config)#int po2
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567
DLS2(config-if)#int po3
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567

```

- j. Configurar DLS1 como Spanning tree root para las VLANs 1, 12, 420, 600, 1050, 1112 y 3550 y como raíz secundaria para las VLAN 100 y 240.

En este caso que se solicita dar prioridad de root para unas VLANs y para otras como secundaria se usara el comando *spanning-tree vlan vlan-id root primary/secondary* según sea el caso.

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,420,600,1050,1112,3550 root
primary
DLS1(config)#spanning-tree vlan 100,240 root secondary
```

- k. Configurar DLS2 como Spanning tree root para las VLAN 100 y 240 y como una raíz secundaria para las VLAN 15, 420, 600, 1050, 1112 y 3550.

```
DLS2(config)#spanning-tree vlan 100,240 root primary
DLS2(config)#spanning-tree vlan 1,12,420,600,1050,1112,3550 root
secondary
```

- l. Configurar todos los puertos como troncales de tal forma que solamente las VLAN que se han creado se les permitirá circular a través de estos puertos.

Se selecciona el rango de los puertos a configurar como troncales y se usan los comandos “*switchport mode trunk*” y “*switchport trunk native vlan 500*”.

```
DLS1(config)#int range fa0/7-12
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)#exit
DLS1(config)#
```

```
DLS2(config)#int range fa0/7-12
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500
DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)#
```



```

ALS1(config)#int range fa0/7-12
ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)#
ALS2(config)#int range fa0/7-12
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)#

```

- m. Configurar las siguientes interfaces como puertos de acceso, asignados a las VLAN de la siguiente manera:

Tabla 3. Configuración de interfaces asociadas a VLANs.

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
Interfaz Fa0/6	355	15, 105	100, 105	240
Interfaz Fa0/15	111	111	111	111
Interfaz Fa0/16 - 18	567			

Para este punto se usan los comandos “*switchport mode access*” para configurar el puerto en modo acceso y el comando “*switchport access vlan* “(número de vlan)”, para asignar el puerto a una VLAN específica, todos estos comandos son usados dentro de la interfaz seleccionada.

Debido a que el sistema operativo no soporta la creación de VLANs superiores a 1000, se toman los 3 primeros dígitos de la vlan y se configuran en las interfaces seleccionadas.

```

DLS1(config)#int fa0/6
DLS1(config-if)#switchport mode access
DLS1(config-if)#switchport access vlan 355
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast
DLS1(config)#int fa0/15
DLS1(config-if)#switchport mode access
DLS1(config-if)#switchport access vlan 111
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast

```

```
DLS2(config)#int fa0/6
DLS2(config-if)#switchport mode access
DLS2(config-if)#switchport access vlan 15
DLS2(config-if)#switchport access vlan 105
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
DLS2(config)#int fa0/15
DLS2(config-if)#switchport mode access
DLS2(config-if)#switchport access vlan 111
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
DLS2(config)#int range fa0/16-18
DLS2(config-if-range)#switchport mode access
DLS2(config-if-range)#switchport access vlan 567
DLS2(config-if-range)#spanning-tree portfast
```

```
ALS1(config)#int fa0/6
ALS1(config-if)#switchport mode access
ALS1(config-if)#switchport access vlan 100
ALS1(config-if)#switchport access vlan 105
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
ALS1(config)#int fa0/15
ALS1(config-if)#switchport mode access
ALS1(config-if)#switchport access vlan 111
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
```

```
ALS2(config)#int fa0/6
ALS2(config-if)#switchport mode access
ALS2(config-if)#switchport access vlan 240
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
ALS2(config)#int fa0/15
ALS2(config-if)#switchport mode access
ALS2(config-if)#switchport access vlan 111
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
```

Parte 2: conectividad de red de prueba y las opciones configuradas.

- a. Verificar la existencia de las VLAN correctas en todos los switches y la asignación de puertos troncales y de acceso

A continuación, se evidenciará las VLANs en cada switch por medio del comando *"show vlan brief"*

Figura 10. VLANs en switch DLS1.

DLS1#show vlan brief

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
15	ADMON	active	
100	SEGUROS	active	
105	VENTAS	active	
111	MULTIMEDIA	active	Fa0/15
240	CLIENTES	active	
355	PERSONAL	active	Fa0/6
420	PROVEEDORES	active	
600	NATIVA	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Figura 11. VLANs en switch DLS2.

DLS2#show vlan brief

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
15	ADMON	active	
100	SEGUROS	active	
105	VENTAS	active	Fa0/6
111	MULTIMEDIA	active	Fa0/15
240	CLIENTES	active	
355	PERSONAL	active	
420	PROVEEDORES	active	
567	PRODUCCION	active	Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
600	NATIVA	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Figura 12. VLANs en switch ALS1.

ALS1#show vlan brief

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
15	ADMON	active	
100	SEGUROS	active	
105	VENTAS	active	Fa0/6
111	MULTIMEDIA	active	Fa0/15
240	CLIENTES	active	
355	PERSONAL	active	
420	PROVEEDORES	active	
600	NATIVA	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Figura 13. VLANs en switch ALS2.

ALS2#show vlan brief

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
15	ADMON	active	
100	SEGUROS	active	
105	VENTAS	active	
111	MULTIMEDIA	active	Fa0/15
240	CLIENTES	active	Fa0/6
355	PERSONAL	active	
420	PROVEEDORES	active	
600	NATIVA	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

- b. Verificar que el EtherChannel entre DLS1 y ALS1 está configurado correctamente

Para verificar la configuración del EtherChannel en los switches DLS1 y ALS1, se usará el comando *"show etherchannel summary"*.

Figura 14. Validación EtherChannel configurados en DLS1.

```
DLS1#show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone  s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       f - failed to allocate aggregator
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

Number of channel-groups in use: 3
Number of aggregators:          3

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP       Fa0/7(P) Fa0/8(P)
4      Po4(SU)        PAgP       Fa0/9(P) Fa0/10(P)
12     Po12(RD)       LACP       Fa0/12(I) Fa0/11(I)
DLS1#
```

Figura 15. Validación EtherChannel configurados en ALS1.

```
ALS1#show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone  s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       f - failed to allocate aggregator
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP       Fa0/7(P) Fa0/8(P)
3      Po3(SU)        PAgP       Fa0/9(P) Fa0/10(P)
ALS1#
```

- c. Verificar la configuración de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN.

Para poder validar la configuración de Spanning tree, se usará el comando *show spanning-tree*.

Figura 16. Validación de STP en DLS1.

```
DLS1#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24577
             Address     0001.6348.609A
             This bridge is the root
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    24577 (priority 24576 sys-id-ext 1)
             Address     0001.6348.609A
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface                Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Po1                      Desg FWD 9         128.27  Shr
Po4                      Desg FWD 9         128.28  Shr
Fa0/11                   Desg FWD 19        128.11  P2p
Fa0/12                   Desg FWD 19        128.12  P2p

VLAN0015
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32783
             Address     0001.6348.609A
             This bridge is the root
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32783 (priority 32768 sys-id-ext 15)
             Address     0001.6348.609A
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface                Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Po1                      Desg FWD 9         128.27  Shr
Po4                      Desg FWD 9         128.28  Shr
Fa0/11                   Desg FWD 19        128.11  P2p
Fa0/12                   Desg FWD 19        128.12  P2p

VLAN0100
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24676
             Address     0007.ECB2.1324
             Cost         18
             Port         27(Port-channel1)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    28772 (priority 28672 sys-id-ext 100)
             Address     0001.6348.609A
```

Figura 17. Validación de STP en DLS2.

```
DLS2#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24577
             Address     0001.6348.609A
             Cost        18
             Port        28 (Port-channel3)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    28673 (priority 28672 sys-id-ext 1)
             Address     0007.ECB2.1324
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface                Role Sts Cost        Prio.Nbr Type
-----
Fa0/11                   Altn BLK 19         128.11 P2p
Fa0/12                   Altn BLK 19         128.12 P2p
Po2                       Altn BLK 9          128.27 Shr
Po3                       Root FWD 9           128.28 Shr

VLAN0015
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32783
             Address     0001.6348.609A
             Cost        18
             Port        28 (Port-channel3)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32783 (priority 32768 sys-id-ext 15)
             Address     0007.ECB2.1324
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20

Interface                Role Sts Cost        Prio.Nbr Type
-----
Fa0/11                   Altn BLK 19         128.11 P2p
Fa0/12                   Altn BLK 19         128.12 P2p
Po2                       Altn BLK 9          128.27 Shr
Po3                       Root FWD 9           128.28 Shr

VLAN0100
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24676
             Address     0007.ECB2.1324
             This bridge is the root
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    24676 (priority 24576 sys-id-ext 100)
             Address     0007.ECB2.1324
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20
```

CONCLUSIONES

Para el desarrollo del primer escenario, se necesitó tener claridad de los conceptos de enrutamiento, en especial los protocolos EIGRP y OSPF, esto ya que el escenario propuesto a desarrollar así lo solicitaba. Para poder lograr la configuración del laboratorio, se utilizó el simulador Packet Tracer, el cual permite la configuración de los dispositivos de red, y de esta manera hacer uso de diferentes comandos necesarios, como la configuración de las interfaces Loopback, la configuración de los protocolos de enrutamiento y otros parámetros.

En este primer escenario, se enfrentó a una situación la cual se puede encontrar en la vida real, como lo es la redistribución de rutas haciendo uso de diferentes protocolos de enrutamiento, con algunos parámetros definidos, evidenciando que al final de la configuración total del escenario los routers de los extremos aprendieran las redes publicadas por cada router y esto se puede evidenciar en las tablas de enrutamiento de cada uno.

En el segundo escenario, se ponen a prueba diferentes habilidades en el área de una red LAN, este escenario, permite hacer uso de diferentes tecnologías y mecanismos que ayudan a optimizar el rendimiento de una red LAN, entre algunos de los mecanismos usados se encuentra la configuración del protocolo de Spanning tree, la configuración de VTP para la distribución de VLANs en un dominio de switches y la creación de EtherChannel para mejorar la capacidad de transmisión de tráfico y brindar redundancia de enlaces.

Es importante resaltar que para el segundo escenario fue necesario entender el funcionamiento de los protocolos de agregación de enlaces, ya que este concepto en el área laboral de las telecomunicaciones es muy usado y es de importancia diferenciar las dos modalidades que existe para configurar estos protocolos, en el cual uno de ellos es propietario de CISCO y el otro es un estándar abierto de la industria, el cual permite tener interoperabilidad no importando el fabricante.

BIBLIOGRAFIA

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Campus Network Architecture. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Network Design Fundamentals. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Spanning Tree Implementation. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Switch Fundamentals Review. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Basic Network and Routing Concepts. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). OSPF Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>